



## Notat

### **"Økonomiske konsekvenser ved indførelse af et individuelt omsætteligt kvotesystem for kvælstof i akvakultursektoren"**

Nielsen, Rasmus; Petersen, Carsten Skotte; Jensen, Frank; Nielsen, Max

*Publication date:*  
2010

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Nielsen, R., Petersen, C. S., Jensen, F., & Nielsen, M., (2010). Notat: "Økonomiske konsekvenser ved indførelse af et individuelt omsætteligt kvotesystem for kvælstof i akvakultursektoren", 28 s., jan. 28, 2010. FOI Udredning Bind 2010 Nr. 3

# FOI Udredning



Økonomiske konsekvenser ved  
indførelse af et individuelt  
omsætteligt kvotesystem for  
kvælstof i akvakultursektoren

*Rasmus Nielsen*  
*Carsten Skotte Petersen*  
*Frank Jensen*  
*Max Nielsen*

### **FOI Udredning 2010 / 3**

Økonomiske konsekvenser ved indførelse af  
et individuelt omsætteligt kvotesystem for  
kvælstof i akvakultursektoren

Forfattere: Rasmus Nielsen, Carsten Skotte Petersen,  
Frank Jensen, Max Nielsen

Fødevareøkonomisk Institut  
Københavns Universitet  
Rolighedsvej 25  
1958 Frederiksberg  
[www.foi.life.ku.dk](http://www.foi.life.ku.dk)

Fødevareøkonomisk Institut  
Afdeling for fiskeriøkonomi og –forvaltning  
Rasmus Nielsen, Carsten Skotte Petersen, Frank Jensen og Max Nielsen  
28. januar 2010.

## **Notat**

**”Økonomiske konsekvenser ved indførelse af et individuelt omsætteligt  
kvotesystem for kvælstof i akvakultursektoren”**

## Indhold

1.	Baggrund og indledning.....	3
2.	Nøgletal for den danske akvakultursektor .....	4
2.1	Afstrømningsområder .....	6
2.2	Udledning af kvælstof og fosfor .....	7
3.	Regulering.....	9
3.1	Mulige reguleringsinstrumenter.....	9
3.2	Indførelse af IOK-regulering på kvælstof i akvakultur .....	11
4.	Et marked for kvælstofkvoter i akvakultursektoren.....	12
4.1	Beregning af skyggepris med eksisterende kapitalapparat.....	12
4.2	Beregning af skyggepris med nyt kapitalapparat .....	14
5.	Konsekvensvurdering ved introduktion af IOK alene i akvakultursektoren .....	15
5.1	Effekt på afstrømningsområder .....	19
5.2	Værditilvækst i akvakultur og landbrug.....	21
6.	Diskussion .....	22
7.	Konklusion .....	24
	Bilag 1 .....	26
	Bilag 2 .....	27
	Referencer .....	28

## 1. Baggrund og indledning

Globalt set har akvakultursektoren oplevet en markant vækst over de sidste 40 år, og er et af de hurtigst voksende fødevarerhverv i verden. Produktionen i akvakultursektoren udgjorde i 1970 omkring 5 % af den globale produktion af fisk, hvor den i dag udgør næsten 50 %. Væksten i produktionen har specielt fundet sted i Asien, Chile og Norge, mens produktionen i EU og Danmark har været stagnerende. I Danmark vil man derfor gerne have del i denne vækst og udvikling.

Regeringen nedsatte i 2009 Akvakulturudvalget med det formål, at se på udviklingsmulighederne for salt- og ferskvandsbaseret fiskeopdræt i Danmark. Under dette udvalg er nedsat tre arbejdsgrupper, hvor dette notat indgår i arbejdsgruppe 1.

Notat skal ses i sammenhæng med Regeringens og Dansk Folkepartis Handlingsplan "En ny fremtid for dansk fiskeri og akvakultur" (2006), hvor "Det overordnede mål ved fastlæggelsen af fiskeripolitikken er at skabe rammerne for det størst mulige vedvarende udbytte af den danske fiskeri- og akvakultursektor under hensyn til målet om regional udvikling og bæredygtig produktion<sup>1</sup>".

I Regeringens og Dansk Folkepartis plan "Grøn vækst" (2009) introduceres indførelsen af Individuelt Omsættelige Kvoter (IOK) på kvælstof i landbruget, som en af mulighederne for at begrænse kvælstofudledningen. Da akvakulturerhvervet også udleder kvælstof er det derfor relevant, at vurdere konsekvenserne af at indføre denne regulering i akvakultursektoren. Introduktion af en ny regulering er interessant fordi, det rigtige design af en regulering kan understøtte en udvikling, der øger væksten samtidig med at udledningen af kvælstof reduceres, eksempelvis ved indførelse af ny teknologi.

Formålet med dette notat er, at belyse effekten af at indføre individuelt omsættelige kvoter (IOK) på kvælstof i akvakultursektoren. Der ses på introduktion af IOK *alene* i akvakultursektoren. Dvs. det forudsættes, at opdrættere alene kan handle kvælstofkvoter med hinanden, ikke med andre udledere eksempelvis landmænd. Denne forudsætning er introduceret som følge af, at det indenfor den skitserede tidsfrist ikke er muligt for Fødevarøkonomisk Institut at analysere alle udledere. Ud fra en samfundsøkonomisk betragtning er det mest optimale IOK system et, hvor alle udledere kan handle kvælstofkvote med hinanden (opdrættere, landmænd, andre). Da kvælstofudledningen fra akvakultur er meget lille i forhold til andre erhverv, vil et IOK system, der omfatter alle udledere, have helt andre konsekvenser, end dem der identificeres i denne analyse.

Først opstilles nøgletal for akvakultursektoren og disse beskrives. I afsnit 3 opstilles de generelle reguleringsmekanismer, som kan anvendes til at sikre en effektiv regulering af en sektor, der udleder kvælstof og individuelle omsættelige kvoter behandles kort teoretisk i forhold til en konkret indførelse i akvakultursektoren. I afsnit 4 gennemgås et marked for kvælstofkvoter i akvakultursektoren, hvor der beregnes en pris for udledningen af kvælstof efter den såkaldte skyggeprisemethode. I afsnit 5 beskrives konsekvenserne ved en introduktion af IOK for kvælstof alene for akvakultursektoren ved at opstille syv scenarier. Resultaterne diskuteres i afsnit 6, og notatet afsluttes med en konklusion i afsnit 7.

---

<sup>1</sup> Regeringens og Dansk Folkepartis Handlingsplan "En ny fremtid for dansk fiskeri og akvakultur" (2006), side 4.

## 2. Nøgletal for den danske akvakultursektor

I dette afsnit præsenteres økonomiske nøgletal for den danske akvakultursektor baseret på tal fra Regnskabsstatistik for akvakultur (FOI 2008), samt beregnede udledningsdata for kvælstof (N) og fosfor (P) baseret på Miljøstyrelsens (MST) data på anlægsniveau.

I 2007 var der 303 aktive kommercielle akvakulturanlæg i Danmark, jf. tabel 2.1. Produktionen fra danske akvakulturanlæg var i alt på 43.905 tons, hvoraf fisk produceret til konsum udgjorde 80 %. Anlæggene havde et samlet bruttoudbytte (omsætning) på 1.045 mio. kr., mens nettooverskuddet udgjorde 217 mio. kr. Den samlede værditilvækst<sup>2</sup> for erhvervet var på 260 mio. kr. og antallet af fuldtidsbeskæftigede var på 521. Anlæg som ikke indgår i Regnskabsstatistik for akvakultur 2007 er ikke inddraget i de videre økonomiske analyser. Anlæg som ikke inddrages er enten ikke kommercielle anlæg<sup>3</sup> eller anlæg, hvor der ikke har kunnet identificeres en produktion i 2007.

**Tabel 2.1 Nøgletal for akvakulturerhvervet 2007**

Dambrugstype	Antal anlæg	Produktion (ton)	Brutto-udbytte (1.000 kr.)	Netto-overskud (1.000 kr.)	Værdi-tilvækst (1.000 kr.)	Fuldtids-beskæftigede personer	Værdi-tilvækst pr. beskæftiget (1.000 kr.)
Almindelige dambrug	234	26.153	509.468	118.604	137.828	325	424
Modeldambrug type 1	14	2.022	35.537	5.858	7.588	26	292
Modeldambrug type 3	10	4.357	85.143	22.671	30.345	57	535
FREA anlæg <sup>1</sup>	4	83				12	
Ålebrug	8	1.874	117.960	35.023	39.502	18	2.195
Havbrug	20	8.094	269.616	26.851	34.388	57	606
Indpumpningsanlæg <sup>1</sup>	2	255				4	
Muslinger	11	1.066	8.859	3.100	4.342	22	197
<b>I alt</b>	<b>303</b>	<b>43.905</b>	<b>1.045.488</b>	<b>216.551</b>	<b>260.037</b>	<b>521</b>	<b>499</b>

Kilder: Danmarks Statistik (RAS), Fiskeridirektoratet samt Regnskabsstatistik for akvakultur 2007, Fødevareøkonomisk Institut

Note (1): Nøgletal for økonomi er ikke præsenteret for FREA og indpumpningsanlæg på grund af diskretionshensyn.

I det følgende beskrives de enkelte anlægstyper, og det begrundes, hvorfor der i de økonomiske analyser kun indgår tre typer af anlæg: Almindelige dambrug, modeldambrug type 1 og 3.

Almindelige dambrug opstemmer og indtager vand fra nærliggende åer, hvorefter vandet ledes igennem anlægget. Anlæggene består som hovedregel af kanaler og damme af jord, mens rensningen af vandet sker ved bundfældning, inden vandet ledes tilbage i åen. For disse dambrug eksisterer der oplysninger om produktion, foderforbrug samt udledning af N og P hos MST, hvorfor disse inddrages i analysen.

Modeldambrug type 1 består ofte af nybyggede beton-damme og kanaler. Anlæggene indtager mindre vand fra åer end almindelige dambrug, da vandet recirkuleres. Areal og volumen i anlæggene er derfor mindre, og vandet renses mere før udledning end i almindelige dambrug. Foderkvoten for disse anlæg kan opskrives, da produktionen er mere intensiv og forureningen pr. kg. foder er mindre end i almindelige

<sup>2</sup> Værditilvæksten måler det samlede bidrag fra en sektor til samfundet. Beregning af værditilvæksten er vist i bilag 2.

<sup>3</sup> Se Regnskabsstatistik for akvakultur 2007 for definition af ikke-kommercielle anlæg (bl.a. lystfiskerforeninger m.m.).

anlæg. For modeldambrug type 1 er der oplysninger om produktion, foderforbrug samt udledning af N og P hos MST, hvorfor disse inddrages i analysen. Modeldambrug type 1 har den fordel, at en omlægning fra almindeligt dambrug til type 1 ikke kræver så store investeringer, som etablering af et modeldambrug type 3. Da vise typer af produktion, som æg, yngel og økologiske fisk, kræver en stor udskiftning og gennemstrømning af frisk vand kan type 1 dambrug være et alternativ, som er miljømæssigt bedre end almindelige dambrug.

Modeldambrug type 3 er nybyggede beton-anlæg med indtag af grundvand. Vandet recirkuleres i dammene mere intensivt end i modeldambrug type 1, og areal og volumen er også her mindre end i almindelige dambrug. Vandet renses ved hjælp af mikro-sigter og bio-filtre, før det ledes ud i åen, hvilket gør rensningen mere effektiv. Det kræver større investeringer og mere viden at drive disse intensive anlæg. For modeldambrug type 3 eksisterer der oplysninger om produktion, foderforbrug samt udledning af N og P hos MST, hvorfor disse inddrages i analysen. MST's oplysninger vedrørende udledning fra modeldambrug type 3 er suppleret med oplysninger om udledning og produktion fra rapport vedrørende modeldambrug under forsøgsordningen<sup>4</sup>.

Fuldt recirkulerede anlæg (FREA) er anlæg, hvor både indtag (grundvand) og udledning af vand er afkoblet fra åen. FREA anlæggene producerer både ål og andre arter. Vandet recirkuleres og renses ved hjælp af mikro-sigter og bio-filtre. Da vandet ikke ledes ud i det nærliggende miljø, har disse anlæg som hovedregel ingen foderkvote eller registrering af udledning af N og P hos MST. Det har ikke været muligt at skaffe oplysninger om disse anlægs udledning via fiskegylle og slam, hvorfor de ikke inddrages i analysen.

Havbrugene producerer større regnbueørreder i bure på havet. Havbrugene reguleres via foderkvoter som dambrugene, og der er registreret foderkvote, produktion og en teoretisk udledning af både N og P hos MST. Næsten alle danske havbrug ligger så nær ved kysten, at de indgår i et afstrømningsområde med mulighed for at handle N med dambrug i samme område. Havbrugene indgår imidlertid ikke i konsekvensvurderingen, da de geografisk er placeret i afstrømningsområder, hvor der ikke er dambrug. Yderligere betragtes de interne handelsmuligheder mellem havbrug som værende yderst begrænsede, da de 20 anlæg ejes af kun 6 virksomheder. Havbrugene bør på længere sigt inddrages i en kvoteordning, da en handel mellem havbrug og landbrug vil være mulig. Havbrugene er den næst vigtigste produktionsform indenfor akvakultursektoren, og har et væsentligt udviklingspotentiale, hvis mulighederne for opkøb af N kvoter er til stede.

Indpumpningsanlæg er saltvandsbaserede dambrugsanlæg. I 2007 var kun to af disse anlæg i drift og regnskabstal for disse anlæg kan således ikke præsenteres særskilt på grund af diskretionering. Yderligere har det ikke været muligt at skaffe udledningsdata for disse anlæg, og de er derfor udeladt af analysen.

Muslingeanlæg er heller ikke en del af denne analyse, hvilket skyldes, at der ikke er tilstrækkelige økonomiske data til rådighed på nuværende tidspunkt. Muslingeanlæg optager rent faktisk N, når de producerer i stedet for at udlede N. Dette positive bidrag kan inddrages i analysen, når de økonomiske data er til rådighed.

---

<sup>4</sup> Kilde: Modeldambrug under forsøgsordningen, DMU (2008).



## 2.1 Afstrømningsområder

Danmark inddeles i 23 afstrømningsområder<sup>5</sup>, som er defineret ud fra, hvor vandet fra de enkelte områders åer og søer ledes ud i fjorde og i havet. Da alle dambrugsanlæg er placeret i Jylland, er anlæggene placeret i kun 10 forskellige afstrømningsområder, som vist i tabel 2.2.

**Tabel 2.2. Anlæg fordelt på afstrømningsområder**

Afstrømningsområder	Anlæg i regnskabsstatistikken	Konsum anlæg
Horsens fjord	1	0
Nordlige Kattegat, Skagerrak	3	3
Vidå-Kruså	2	1
Mariager fjord	7	7
Nisum fjord	19	12
Randers fjord	19	14
Lillebælt/Jylland	36	22
Vadehavet	48	34
Ringkøbing fjord	56	41
Limfjorden	66	38
Total	257	172

Kilde: Miljøstyrelsen, Regnskabsstatistik for akvakultur samt Fødevarøkonomisk Institut.

I de økonomiske beregninger opdeles dambrugene i anlæg, der producerer fisk til konsum, og anlæg der producerer æg, yngel, udsætning m.m. Opdelingen skyldes, at der primært forventes vækst i de anlæg, der hovedsageligt producerer fisk til konsum, samt en forventning om, at den øgede kapacitet primært vil bestå af modeldambrug type 3. I sektoren er der en naturlig arbejdsdeling mellem anlæg, der producerer til konsum, og anlæg der producerer æg og yngel. Anlæg, der producerer mere end 50 % fisk til konsum beregnet ud fra den producerede mængde, klassificeres som konsumanlæg. Under andre anlæg hører også økologiske anlæg, og anlæg der producerer andre arter end regnbueørred. Efter denne opdeling reduceres det samlede antal anlæg, der inddrages i den økonomiske analyse fra 257 anlæg til 172 anlæg. Af diskretionshensyn vil det ikke være muligt at præsentere tal for økonomien for afstrømningsområderne Horsens fjord, Nordlige Kattegat og Skagerrak, Vidå-Kruså samt Mariager fjord. Enten fordi der er for få anlæg, eller fordi anlæggene ejes af en enkelt eller to virksomheder.

De økonomiske nøgletal fordelt på afstrømningsområder er præsenteret i tabel 2.3. Produktionen i de udvalgte 172 anlæg var 26.773 tons i 2007, svarende til 82 % af den samlede producerede mængde fisk i dambrugene. Bruttoudbyttet udgjorde 500 mio. kr., mens nettooverskuddet var 140 mio. kr. Vadehavet var det afstrømningsområde, der havde den største produktion på 8.714 tons, svarende til 33 % af den samlede produktion, mens området Nisum fjord var det mindste med en produktion på 1.644 tons, svarende til 6 % af den samlede produktion.

<sup>5</sup> Kilde: Miljøstyrelsen.

**Tabel 2.3. Nøgletal for konsumanlæg fordelt på afstrømningsområder**

Afstrømningsområde	Antal anlæg	Produktion ton	Bruttoudbytte (1.000 kr.)	Værditilvækst (1.000 kr.)	Nettooverskud (1.000 kr.)
Nisum fjord	12	1.644	33.215	8.771	2.357
Randers fjord	14	1.870	37.157	12.055	4.490
Lillebælt/Jylland	22	2.971	52.725	12.116	4.403
Vadehavet	34	8.714	162.096	50.951	23.465
Ringkøbing fjord	41	6.189	112.109	28.302	7.251
Limfjorden	38	4.223	77.718	21.303	6.056
Andre	11	1.162	24.591	6.303	53
<b>I alt</b>	<b>172</b>	<b>26.773</b>	<b>499.611</b>	<b>139.800</b>	<b>48.074</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

## 2.2 Udledning af kvælstof og fosfor

Udledningen på de enkelte anlæg beregnes på baggrund af MST's data for perioden 1999 til 2007. Data indeholder både en teoretisk og en målt mængde af udledning fra dambrugene.

Den teoretisk beregnede udledning er baseret på anlæggets forbrug af foder samt renseforanstaltninger. Typisk overvurderes den teoretiske beregnede udledning (DMU 2008) i forhold til den faktisk målte udledning.<sup>6</sup> Den målte mængde er baseret på vand-kemiske prøver foretaget på dambruget i året. For næsten alle anlæg (95 %) er der registreret en teoretisk mængde for udledningen af N og P. Det er således muligt, at beregne en teoretisk udledning pr. kg. produceret fisk i de enkelte år. For de få anlæg, der ikke har registreret en teoretisk mængde, er denne beregnet som et gennemsnit af de øvrige anlæg af samme type.

Beregningen af de målte udledninger af N og P er udført på samme måde som for den teoretiske mængde. De målte mængder kendes dog for langt færre anlæg i 2007 (34 %). Der er derfor anvendt et gennemsnit af de målte mængder fra 1999 til 2007, dog med størst vægt på de seneste år. Yderligere er urealistisk høje eller lave værdier udeladt. I enkelte tilfælde har dambrug en gennemsnitlig negativ udledning af N set over årene, svarende til 3 % af produktionen. Anlæg med negativ udledning beregnes som gennemsnittet. Negativ udledning kan forekomme, når dambrugene renser åens vand mere end de udleder, selvom produktion isoleret set har et positivt bidrag af N og P.

Udledningsdata kan kobles til regnskabsdata ved at gange anlæggets produktion af fisk i kg. med anlæggets teoretisk og målte mængder af udledning. I tabel 2.4 er de gennemsnitligt beregnede udledninger pr. kg. produceret fisk for de forskellige anlægstyper præsenteret. Det skal understreges, at tallene er behæftet med usikkerhed, da opgørelsen af de udledte mængder af N og P samt de producerede mængder også er behæftet med usikkerhed.

<sup>6</sup> Kilde: Beskrivelse af den teoretiske og målte mængde findes i notatet "Udvikling af udlederkontrollsystem" DMU (2008).

**Tabel 2.4. Udledning af N og P i gram pr. kg. produceret fisk fordelt på anlægstyper**

Anlægstyper	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk P	Målt P
Almindelige dambrug	36,1	26,2	2,9	2,2
Model type 1	36,0	23,1	2,8	1,7
Model type 3	30,8	19,0	2,3	1,2
<b>Alle anlæg</b>	<b>35,3</b>	<b>25,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,0</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevarerøkonomisk Institut.

I forbindelse med produktion i ferskvandsdambrug aflejres der slam i damme, kanaler og bassiner (slamfældningsbassiner, laguner, slamkegler m.m.) fra fiskene. Slammet som oprenses fra anlæggene kan alt efter indhold af N, P og andre stoffer spredes som gødning på marker eller i skove.

I et lukket system, hvor der fodres med 1 ton foder, dannes ca. 80-90 kg. tørstof, hvoraf N og P hver udgør ca. 2 %, svarende til lidt under 2 kg. Hvis slammet bringes ud på marker som jordforbedring, må indholdet af N maksimalt være 150 kg. pr. hektar, mens indholdet af P maksimalt må være 20 kg. pr. hektar. I dette tilfælde er det indholdet af P, som vil være den begrænsende faktor for, hvor meget der kan udbringes af slam fra dambrugsanlæg. Som hovedregel vil det være dambrugeren, der betaler for afhentning og udbringning af slammet til landmænd og skovejere.

I systemer som ikke er lukkede og indtager vand fra nærliggende åer, vil mængden af slam afhænge af, hvor meget slam m.m. der ledes med vandet ind i anlæggene. Yderligere kan indtaget af vand medføre, at mængden af både P og N ændres, samt have den uheldige konsekvens, at det opsamlede slam indeholder uønskede stoffer såsom tungmetaller. Hvis eksempelvis grænseværdierne for kadmium og nikkel overskrides skal slammet deponeres, hvilket sker til en langt højere pris pr. ton end ved spredning på marker og i skove. De største problemer for dambrugene ses for de vestvendte jorde i Jylland, fordi det her ofte er sandjord, hvor udvaskningen fra landbrug, industri og andre er større end på lerjord.

I de enkelte dambrugsregnskaber er udgiften til bortkørsel eller deponering af slam allerede inddraget, og da nettopåvirkningen af det udkørte slam på vandløb og søer ikke kendes, inddrages denne del af udledning af N og P ikke i analysen.

I tabel 2.5 er den samlede beregnede udledning vist. Dambrugsanlæggene havde i 2007 en teoretisk udledt mængde af N på 1.000 tons, mens den målte mængde N udgjorde 700 tons. Tilsvarende udgjorde den teoretiske mængde af P i alt 79 tons, mens den målte mængde udgjorde 56 tons.

**Tabel 2.5. Udledning af N og P i kg. fordelt på anlægstyper**

Anlægstyper	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk P	Målt P
Konsum	823.085	561.300	63.682	43.962
Yngel og andet, ikke-kommercielle	178.205	138.172	14.933	12.226
<b>Dambrug i alt</b>	<b>1.001.290</b>	<b>699.472</b>	<b>78.615</b>	<b>56.188</b>
Havbrug	297.451	297.451*	31.923	31.923*
<b>I alt</b>	<b>1.298.741</b>	<b>996.923</b>	<b>110.538</b>	<b>88.111</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevarerøkonomisk Institut.

Note\*: Der er ikke opgørelser for de målte værdier i havbrugene, værdierne er derfor identisk med de teoretiske værdier.

Udledningen af N og P fra havbrugene udgjorde henholdsvis 300 og 32 tons. Mængden er beregnet teoretisk ud fra havbrugenes foderforbrug og produktion. Der er ikke registreret målte mængder hos MST for havbrug, og de målte mængder antages derfor at være de samme som de teoretiske.

I det følgende afsnit fokuseres der på regulering, udledning og prissætning af N, hvor udledning af P implicit antages at være inkluderet.

### 3. Regulering

#### 3.1 Mulige reguleringsinstrumenter

Dette afsnit beskriver forskellige reguleringsinstrumenters effekt på udledningen af N. Udledning af N er et eksempel på en eksternalitet. Ved en eksternalitet forstås en uønsket effekt, der ikke er prissat gennem markedsmekanismer. Eksternaliteter (udledning af N) nødvendiggør regulering, hvis den uønskede effekt skal reduceres til et ønsket/acceptabelt niveau. En række forskellige reguleringsmekanismer kan anvendes. Tabel 3.1 giver en oversigt over de forskellige reguleringsmekanismers antagelser og effekter. Det skal bemærkes, at de forskellige reguleringsmekanismer er evalueret ud fra et økonomisk perspektiv. Der er således tale om en oversigt over hvilke instrumenter, der kan sikre et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt resultat ved regulering af N udledning.

**Tabel 3.1. Reguleringsinstrumenter**

Instrument	Samfundsøkonomisk effekt	Fordeling	Informationskrav
Skatter på kvælstofudledning	Kan sikre effektivitet	Skatterevenue tilfalder staten	Små
Omsættelige kvælstof kvoter	Kan sikre effektivitet	Fordeling afhænger af hvorledes kvoterne fordeles initialt	Små
Offentlige tilskud til reduktion af kvælstofudledning	Kan sikre effektivitet	Subsidier tilfalder udlederen	Små
Ikke-omsættelige kvoter på udledning af kvælstof	Kan i princippet sikre effektivitet; men det er svært	Ingen fordelingsmæssig effekt	Store
Totale kvoter på kvælstofudledning	Kan ikke sikre effektivitet	Ingen fordelingsmæssig effekt	Små
Regionale råd	Kan i princippet sikre effektivitet; men det er svært	Værdien tilfalder udlederen	Små

Skatter kan sikre samfundsøkonomisk effektivitet, hvor de mest effektive overlever i erhvervet. Dette kræver, at skatteraten fastlægges korrekt. Hvis dette gøres, vil alle stå overfor samme omkostning ved forurening. Denne omkostning er lig skatteraten, og dermed sikres samfundsøkonomisk effektivitet. Skatter rummer imidlertid et fordelingsproblem. Ved skatter er det udlederen af  $N$ , der betaler for forurening. Dette kan være fordelingspolitisk uacceptabelt, da det pålægger udleder og forbrugere ekstra omkostninger. Med hensyn til informationskrav er disse små ved skatter. Den korrekte skatterate kan fastlægges ved et minimum af information.

Omsættelige kvoter sikrer også et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt resultat. Dette skyldes, at handel med kvoter vil fortsætte indtil, udlejerne står overfor samme omkostning ved at forurene. De fordelingsmæssige implikationer af omsættelige  $N$ -kvoter vil afhænge af, hvorledes kvoterne fordeles initialt. Her kunne man tænke sig to systemer. For det første kunne staten bortauktionere kvoterne til højest bydende. Da indehaverne af kvoterne kan sælge dem igen, er der fordelingsmæssig neutralitet ved bortauktionering. For det andet kan man give kvoterne gratis til udlederen. Da udlejerne kan sælge kvoterne, gives der i princippet et tilskud. Det er kun første generation af udlejerne, der tildeles kvoterne, som får gevinsten ved denne metode. Anden generation skal betale kvoteprisen ved at forurene. Omsættelige kvoter stiller minimale informationskrav, da man kun behøver information til at fastlægge en total kvote, som skal fordeles mellem udlejerne.

Offentlige tilskud til at reducere forurening kan også sikre samfundsøkonomisk effektivitet. Hvis subsidieraten fastlægges korrekt og er identisk mellem  $N$  udlejerne sikres, at omkostningerne er identiske mellem aktører. Skatter på forurening og tilskud til forureningsreduktion giver således samme samfundsøkonomiske resultat. De fordelingsmæssige implikationer er imidlertid forskellige. Ved skatter tilfalder skatterevnuet staten, mens udlejerne får et beløb svarende til skatteprovenuets ved offentlige tilskud.

Ikke-omsættelige kvoter sikrer kun i specielle tilfælde samfundsøkonomisk effektivitet. En samfundsøkonomisk hensigtsmæssig fordeling af kvoter kræver, at omkostningerne er identiske mellem udlejerne. Ved omsættelige kvoter sikrer handel med kvoter dette. Hvis kvoterne ikke kan handles, må den regulerende myndighed sætte kvoterne direkte således, at omkostningerne er ens. Dette stiller store informationskrav, da omkostningerne for hver enkelt af udlejerne skal kendes. Dette er urealistisk, og ikke-omsættelige kvoter sikrer kun i specielle tilfælde samfundsøkonomisk effektivitet. Angående fordeling ændres denne ikke ved ikke-omsættelige kvoter, og er den samme som i tilfældet uden regulering.

Totale kvoter sikrer ikke samfundsøkonomisk effektivitet. Ved totale kvoter fastlægges en total mængde udledt  $N$  i en region. Dette sikrer ikke, at omkostningerne er ens mellem agenter. Derudover øges omkostningerne for udlejerne, da et kapløb startes, om at få så stor en andel af kvoten som muligt. Ligesom ved ikke-omsættelige kvoter har totale kvoter ingen fordelingsmæssige implikationer, da ressourcefordelingen uden regulering fastholdes.

I regionale råd, bliver udlejerne enige om en fordeling af en total udledningskvote. Dette kan i princippet sikre effektivitet, men dette er dog tvivlsomt. Ofte vil det være forbundet med store omkostninger for deltagerne at blive enige om fordelingen af den totale kvote. Dette forhindrer, at et økonomisk hensigtsmæssigt resultat nås. Består rådet alene af udledere, vil gevinsten ved kvoten tilfalde indehaverne,

hvis den totale kvote foræres væk. Angående informationskrav er disse små, da det kun kræver information om en total kvote for den regulerende myndighed.

Samlet set virker omsættelige kvoter som den mest attraktive reguleringsmekanisme. Sammen med skatter og offentlige tilskud er det med omsættelige kvoter muligt at sikre et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt resultat. De fordelingsmæssige implikationer af omsættelige kvoter er også attraktive. Enten sikres fordelingsmæssig neutralitet med kvoter, eller også har første generations udlederne et provenu ved kvoter. Samtidigt stilles minimale informationskrav. Af denne grund fokuseres der i det følgende på anvendelsen af omsættelige kvoter til regulering af N i akvakultursektoren.

### 3.2 Indførelse af IOK-regulering på kvælstof i akvakultur

Ved indførelse af en IOK-regulering på N sættes der i princippet en pris på N-kvoten. Derved kommer kvoten til at optræde som et kapitalgode på linje med andre aktiver som bygninger og anlæg m.v. Tidligere har dette kapitalgode i akvakultursektoren været identisk med foderkvoten, uden at der dog findes en officiel registrering af priserne for de handlede foderkvoter. Det er derfor ikke muligt ud fra de opgjorte aktiver i regnskabsstatistikken at opgøre, hvad der er fysiske anlægsaktiver, og hvad der er foderkvote.

I det følgende afsnit vil faktorer der kan påvirke handelen med kvoter blive analyseret med fokus på prisdannelsen på markedet. Prisdannelsen på IOK'erne påvirkes af en række forhold, som omfatter:

- begyndelsestildelingen
- handelssystemer
- markedsfejl
- regulering og administration

Forudsætninger for et velfungerende marked er blandt andet produktets karakteristika, informationsniveauet på markedet og antallet af købere og sælgere. Forudsætningen for et velfungerende marked er også om aktørerne handler økonomisk rationelt, det vil sige søger at maksimere deres profit. Der kan således opstå markedsfejl, hvis det ikke gælder, at:

- der er mange købere og sælgere
- produktet er ensartet og let at identificere
- der er et jævnlige stort udbud
- der er gennemsigtighed på markedet

Samtlige fire punkter vil ikke umiddelbart kunne opfyldes ved handel med IOK'er på N i akvakultursektoren. Der er relativt få sælgere og købere, og de overordnede rammer såsom EU's vandrammedirektiv begrænser ydermere det potentielle antal købere og sælgere inden for mindre afstrømningsområder. Dermed begrænses de individuelle handelsmuligheder for dambrugerne.

At tale om et ensartet og let identificerbart produkt er også problematisk. Udledning af N har forskellige konsekvenser alt efter recipient og andre naturgivne forhold. Investeringerne i en N-kvote påvirkes også af

en række andre forhold, som har indflydelse på den endelige prisfastsættelse. Dette inkluderer blandt andet, mulighederne for at udvide udledningen i netop den recipient, som dambruget støder op til og andre produktions muligheder og begrænsninger ved tilkøb af kvote.

Der kan ikke tales om et jævnlige stort udbud og gennemsigthed på markedet, da akvakultursektoren kun udgør 1 % af den samlede udledning, og at handlen yderligere begrænses af afstrømningsområder og lovgivning for vandmiljøet. Yderligere vil det formentlig være svært at gennemføre handler uden ekstern rådgivning, hvilket kan medføre transaktionsomkostninger. Handlen med N-kvoter på dambrugsområdet skal derfor ses i et bredere perspektiv, hvor en række andre faktorer har en vigtig og til tider afgørende indflydelse på adfærden.

På trods af at forudsætningerne for indførelse af et optimalt IOK system ikke er til stede, vil en omlægning af reguleringen fra de nuværende input baserede foderkvoter til et output baseret IOK system på N alligevel have nogle væsentlige fordele. Dette skyldes, at der kommer mere fokus på at begrænse N-udledningen, idet N vil være den faktor, der begrænser produktionen. Dette vil alt andet lige sikre en bedre udnyttelse af N til fordel for de producenter der udnytter N bedst. Selvom udledningen af N fastholdes på det nuværende niveau vil udledningen af P falde til fordel for miljøet. Yderligere vil mindre effektive producenter kunne sælge deres N-kvote og gå ud af erhvervet, hvilket kan være med til at optimere den anvendte produktionskapacitet.

## **4. Et marked for kvælstofkvoter i akvakultursektoren**

Der eksisterer ikke priser for den nuværende udledning af N fra dambrugerne, og derfor vil der i dette notat blive beregnet en såkaldt skyggepris til illustration af de forventede priser.

Skyggeprisen angiver her, hvad henholdsvis køber maksimalt er villig til at betale, hvis vedkommende skal kunne gennemføre opdræt i ét år uden at få underskud, og hvad sælger minimalt er villig til at acceptere af kompensation, hvis det skal være mere rentabelt ikke at opdrætte i ét år. Skyggeprisen identificeres både med det eksisterende kapitalapparat (skyggeprisen på kort sigt, hvor det ikke er nødvendigt for køber at nyinvestere for at forøge produktionen), og ændret kapitalapparat via nyinvesteringer, således køber kan anvende kvoten (den langsigtede skyggepris). Skyggeprisen på kort sigt vil altid være højere end på lang sigt, hvor nyinvestering er nødvendig, og dermed skal forrentes.

### **4.1 Beregning af skyggepris med eksisterende kapitalapparat**

Den første type af beregning forudsætter, at alle faste omkostninger i princippet allerede er dækket, og at der ikke skal investeres i nyt kapitalapparat. Beregningerne udføres ved enkeltvis at øge hvert dambrugs udledning med ét kg. N. Derved kan effekten på dækningsbidraget<sup>7</sup> beregnes for hvert dambrug. Denne pris illustrerer, hvad den enkelte dambrugsejer forventes at tjene ved at lease ét kg. N i ét år, og er således den forventede leasingpris.

Der tages udgangspunkt i dansk dambrugs økonomi i 2007. Det forudsættes i den første del af analysen, at den nuværende kapacitet i dambrugene er tilstrækkelig til at rumme en øget produktion. Initialkvoterne

---

<sup>7</sup> Se bilag 1.

fordeles ud fra den nuværende udledning på det enkelte dambrug. Beregningerne laves for de 3 typer af dambrug, og der skelnes yderligere mellem alle anlæg og konsum anlæg. Skyggepriserne beregnes både på baggrund af den teoretisk udledte mængde N og den målte mængde N.

I tabel 4.1 er leasingpriserne beregnet for alle anlæg og konsum anlæg.

**Tabel 4.1. Leasingpris for ét år ved uændret kapitalapparat fordelt på anlægstyper (kr. pr. kg. N)**

Anlægstype	Alle anlæg		Konsum anlæg	
	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk N	Målt N
Almindelige dambrug	109	148	103	144
Model 1	64	100	71	118
Model 3	162	259	150	246
<b>I alt</b>	<b>113</b>	<b>158</b>	<b>107</b>	<b>156</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevarøkonomisk Institut.

Prisen på ét kg. N er beregnet til at være en smule højere for alle anlæg end for konsum anlæg. Dette skyldes, at overskuddet er større i anlæg der producerer æg, yngel og andre mere nicheprægede produkter. Yderligere bemærkes, at prisen på N er højere, når man ser på den målte udledning og ikke den teoretiske udledning. Dette skyldes, at den målte udledning er lavere end den teoretiske.

Leasingprisen for modeldambrug type 3 er 150 kr. pr. kg. N jf. tabel 4.1., når der tages udgangspunkt i de teoretisk udledte mængder. Hvis det forudsættes, at anlæg med en lavere leasingpris end modeldambrug type 3 sælger deres N-kvote, fordi de kan opnå en højere indtjening pr. kg. N ved at sælge den i stedet for selv at producere, vil 103 almindelige dambrugsanlæg lease deres kvote ud til type 3 dambrug. Dette svarer til 479 tons N, eller 58 % af konsumanlæggenes samlede N-udledning. Hvis leasingprisen beregnet for almindelige dambrug på 103 kr. pr. kg. N anvendes som grænse, vil 63 almindelige dambrug lease deres kvote ud til type 3 dambrug, svarende til 317 ton N eller 39 % af den samlede nuværende udledning fra konsum anlæg.

Handelsprisen angiver i modsætning til leasingprisen den pris en dambrugsejer vil betale for et permanent køb af ét kg. ekstra N. Handelsprisen udtrykker en forventning om, hvad den enkelte dambruger kan tjene over en årrække. Tyve år vurderes som en rimelig tidshorisont, da levetiden på de fysiske anlæg vurderes at have denne levetid. Handelsprisen på kvoten burde således være 20 gange leasingprisen. Det er dog nødvendigt at diskontere, idet en krone i dag ikke nødvendigvis har samme værdi om tyve år. Der er her anvendt en 7 % diskonteringsrate. Sættes denne højere, påvirkes priserne i nedadgående retning, og omvendt. Det bør endvidere bemærkes, at handelspriserne er beregnet på grundlag af produktionsforholdene i 2007. Ændringer heri eller forventninger herom kan påvirke dambrugernes skyggepris for N-kvoterne. Handelspriser for de forskellige dambrugstyper er præsenteret i tabel 4.2.



**Tabel 4.2. Handelspris over 20 år ved uændret kapitalapparat fordelt på anlægstyper (kr. pr. kg. N)**

Anlægstype	Alle anlæg		Konsum anlæg	
	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk N	Målt N
Almindelige dambrug	1.155	1.572	1.088	1.529
Model 1	680	1.063	751	1.252
Model 3	1.718	2.747	1.591	2.611
<b>I alt</b>	<b>1.199</b>	<b>1.678</b>	<b>1.138</b>	<b>1.653</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

Det skal påpeges, at de viste priser er beregnet, og at der derfor sagtens kan handles for andre priser i virkeligheden. Dette kan skyldes handlernes komplicerede sammensætninger, eller de enkelte aktørers forventninger til den fremtidige udvikling i kvotens størrelse. Yderligere kan nogle aktører være villige til at betale mere eller mindre alt afhængigt af andre produktionsbegrænsende regler for eksempelvis udledning af P, organisk materiale og hjælpestoffer m.m.

## 4.2 Beregning af skyggepris med nyt kapitalapparat

Hvis et køb af en N-kvote betyder, at der skal investeres i nyt kapitalapparat, vil prisen på en N-kvote blive lavere, da investeringer i nye anlæg reducerer det mulige overskud. I det følgende inddrages de faste omkostninger i beregningerne. Yderligere forudsættes det, at tilkøb af kvoter kun kan foregå, hvis anlægget omlægges til et anlæg svarende til et modeldambrug type 3. Investeringen i nye anlægsaktiver ved en omlægning til modeldambrug type 3 er beregnet på baggrund af et gennemsnit af de materielle aktiver på de nuværende modeldambrug type 3. Gennemsnittet af de materielle aktiver er beregnet til 25.000 kr. pr. ton foder<sup>8</sup>. De beregnede gennemsnitspriser for de forskellige anlægstyper med de ændrede forudsætninger er præsenteret i tabel 4.3.

**Tabel 4.3. Leasingpris for ét år ved ændret kapitalapparat fordelt på anlægstyper (kr. pr. kg. N)**

Anlægstype	Alle anlæg		Konsum anlæg	
	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk N	Målt N
Almindelige dambrug	4	6	1	1
Model 1	-35	-55	-26	-43
Model 3	74	119	68	111
<b>I alt</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>12</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

Som det fremgår af tabel 4.3 er leasingprisen indenfor de enkelte grupper lavere, når der skal nyinvesteres. Således er skyggeprisen for almindelige konsum dambrug reduceret fra 103 til 1 kr. pr. kg. N beregnet ud fra den teoretiske udledning, mens modeldambrug type 3's skyggepris er reduceret fra 150 til 68 kr.

I tabel 4.4. vises priserne for køb af ét kg. N ved en tidshorisont på 20 år og en diskonteringsfaktor på 7 %.

<sup>8</sup> Kilde: "Ørredproduktion i dansk akvakultur" IMV (2007). Modeldambrug type 3 vurderes til 26.667 kr. pr. ton foder.

**Tabel 4.4. Handelspris over 20 år ved ændret kapitalapparat fordelt på anlægstyper (kr. pr. kg. N).**

Anlægstype	Alle anlæg		Konsum anlæg	
	Teoretisk	Målt	Teoretisk	Målt
Almindelige dambrug	42	64	11	11
Model 1	-371	-583	-275	-456
Model 3	784	1.261	720	1.176
<b>I alt</b>	<b>117</b>	<b>159</b>	<b>95</b>	<b>127</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

Til sammenligning af handelspriserne kan Skats model til ejendomsvurdering af dambrug anvendes, hvor dambrugets produktionsværdi anbefales sat til mellem 12.000 til 15.000 kr. pr. ton foder. Revisorer indenfor akvakulturerhvervet bekræfter, at produktionsværdien af foderkvoten i forbindelse med ejendomsvurdering ligger på dette niveau, dog kan priserne svinger mere end det angivne interval alt efter beliggenhed, recipientkvalitet, sygdomsstatus samt typen af anlæg. På baggrund af Skats model kan prisen på ét kg. N beregnes til mellem 220 og 275 kr.

På baggrund af ovenstående beregninger må det forventes, at modeldambrug type 3 vil være køberne af udbudte N-kvoter, da de har den højeste skyggepris. Intervallet for leasingprisen i ét år for modeldambrug type 3 er 68-150 kr., hvilket er lavere end Skats vurdering. Handelsprisens interval er derimod væsentligt over Skats vurdering med 720-1.591 kr., vurderet over 20 år.

## 5. Konsekvensvurdering ved introduktion af IOK alene i akvakultursektoren

I dette afsnit opstilles og beregnes konsekvenserne af syv forskellige scenarier ved en introduktion af et IOK system for N i dansk akvakultur. Som grundlag for beregningen anvendes dambrugernes udledninger i 2007.

I beregningerne inddrages kun dambrug, der producerer fisk til konsum, og det forudsættes, at det kun vil være muligt for modeldambrug type 3 at opkøbe N-kvoter. Yderligere antages det, at produktionen ved opkøb af en N-kvote vil være identisk med den nuværende gennemsnitlige produktion i de eksisterende modeldambrug type 3 i 2007.

Opkøber et dambrug N-kvoter, er det således nødt til at investere i et anlæg svarende til model dambrug type 3. De nye aktiver beregnes som tidligere nævnt på baggrund af et gennemsnit af de eksisterende modeldambrug type 3's materielle aktiver. I beregningen forudsættes en levetid på anlægget på 20 år og en årlig rente på 7 %. Beregningen af nye aktiver skal også ses i lyset af, at der i regnskabsstatistikken indgår både nye og gamle anlæg, med store forskelle i renteomkostninger og afskrivninger. Herudover vil beregningen sikre, at betaling for tidligere tilkøbte foderkvoter ikke er indeholdt i aktivernes værdi, således at skyggeprisen for køb af N ikke undervurderes.

I scenarierne anvendes den gennemsnitlige leasingpris baseret på den teoretiske udledning fra tabel 4.1 for almindelige dambrug på 103 kr., da det forudsættes, at det er de almindelige dambrug der indstiller driften og sælger deres N-kvoter.

I det følgende præsenteres syv scenarier overfor status quo:

- 1) (Markeds-scenario): Fordeling af initialkvote ud fra teoretisk mængde, givet at almindelige anlæg med en rentabilitet over 4 % overlever, mens den resterende kvote overføres til produktion i nye modeldambrug type 3.
- 2) (Markeds-scenario): Fordeling af initialkvote ud fra målt mængde, givet at almindelige anlæg med en rentabilitet over 4 % overlever, mens den resterende kvote overføres til produktion i nye modeldambrug type 3.
- 3) (Model 3): Fordeling af initialkvote ud fra teoretisk mængde, kun modeldambrug type 3 overlever, mens den resterende kvote overføres til produktion i nye modeldambrug type 3.
- 4) (Model 3): Fordeling af initialkvote ud fra målt mængde, kun modeldambrug type 3 overlever, mens den resterende kvote overføres til produktion i nye modeldambrug type 3.
- 5) (Markeds-scenario + 200 tons): Fordeling af initialkvote ud fra teoretisk mængde, givet at almindelige anlæg med en rentabilitet over 4 % overlever. Den resterende kvote + 200 tons N overføres til produktion i nye modeldambrug type 3. Den samlede teoretiske udledning fra dambrugene er i dette scenario 1.200 tons N, hvilket svarer til halvdelen af de 2.400 tons N, som er målet for den samlede udledning af N fra akvakultursektoren i Regeringens og Dansk Folkepartis Handlingsplan "En ny fremtid for dansk fiskeri og akvakultur" (2006). Den halvdel forudsættes anvendt i havbrug.
- 6) (Markeds-scenario, 1.200 tons): Fordeling af initialkvote ud fra målt mængde, givet at almindelige anlæg med en rentabilitet over 4 % overlever. Den resterende kvote, samt en mængde N svarende til, at dambrugene samlet set udleder 1.200 tons målt N overføres til produktion i nye modeldambrug type 3.
- 7) (Model 3, 1.200 tons): Fordeling af initialkvote ud fra målt mængde, kun modeldambrug type 3 overlever, mens den resterende kvote, samt en mængde N svarende til, at dambrugene samlet set udleder 1.200 tons målt N, overføres til produktion i nye modeldambrug type 3.

I tabel 5.1 er de økonomiske nøgletal for de enkelte scenarier præsenteret og sammenholdt med nøgletal ved en uændret struktur i sektoren. For de enkelte scenarier beregnes produktion, værditilvækst, bruttooverskud samt rentabilitet. For scenarierne udregnes også de gennemsnitspriser, der vil sikre en rentabilitet på henholdsvis 0 % og 4 % beregnet ud fra den teoretisk udledte mængde af N baseret på produktionen opgivet i regnskabsstatistikken.

**Tabel 5.1. Beregnede nøgletal for scenarie 1 til 7**

Scenario	Initialkvote fordeling af N på baggrund af	Type af scenarie	Produk- tion (ton)	Værdi- tilvækst (1.000 kr.)	Brutto- overskud (1.000 kr.)	Overskud (1.000 kr.)	Renta- bilitet (%)	Kvotepris ved rentabilitet på 0 %	Kvotepris ved rentabilitet på 4 %
<b>Uændret</b>			<b>26.773</b>	<b>139.800</b>	<b>67.150</b>	<b>8.099</b>	<b>1</b>		
Scenario 1	Teoretisk	Marked	28.931	195.604	121.848	10.820	2	126	67
Scenario 2	Målt	Marked	30.933	209.336	130.700	9.048	1	120	63
Scenario 3	Teoretisk	Model 3	30.679	209.110	134.702	-13.826	-2	86	48
Scenario 4	Målt	Model 3	33.906	231.242	148.968	-16.683	-3	85	47
Scenario 5	Teoretisk	Marked + 200 N	36.393	246.788	154.842	27.932	3	162	89
Scenario 6	Målt	(1.200 N) Marked	56.370	383.811	243.169	73.740	6	259	145
Scenario 7	Målt	Model 3 (1.200 N)	59.332	405.636	261.385	51.875	4	167	97

Kilde: Beregninger fra Fødevarøkonomisk Institut.

I tabel 5.2 er de udledningsmæssige konsekvenser for de enkelte scenarier vist.

**Tabel 5.2. Udledning i kg ved scenarie 1 til 7**

Scenario	Initialkvote fordeling af N på baggrund af	Type af scenarie	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk P	Målt P
<b>Uændret</b>			<b>823.085</b>	<b>561.300</b>	<b>63.682</b>	<b>43.962</b>
Scenario 1	Teoretisk	Marked	<b>823.085</b>	532.329	62.009	38.440
Scenario 2	Målt	Marked	869.739	<b>561.300</b>	65.499	40.496
Scenario 3	Teoretisk	Model 3	<b>823.085</b>	508.926	60.768	35.101
Scenario 4	Målt	Model 3	907.951	<b>561.300</b>	67.074	38.742
Scenario 5	Teoretisk	Marked + 200	<b>1.023.085</b>	656.168	76.855	47.036
Scenario 6	Målt	Marked (1.200 N)	1.669.800	<b>1.061.828*</b>	124.910	74.746
Scenario 7	Målt	Model 3 (1.200 N)	1.707.224	<b>1.061.828*</b>	126.448	73.011

Kilde: Beregninger fra Fødevarøkonomisk Institut.

Note\*: Den målte udledning er 1.200 tons N, når udledning fra Yngel og andet, ikke-kommercielle dambrug fra tabel 2.5 inkluderes.

I scenario 1 beregnes det enkelte dambrugs rentabilitet ved at dividere overskud med de materielle aktiver. Det forudsættes, at dambrug med en rentabilitet over 4 % vil fortsætte den nuværende drift, mens dambrug med en rentabilitet lavere end 4 % vil ophøre<sup>9</sup>. Den frigivne mængde N kan således anvendes i nye modeldambrug type 3.

Ved en omlægning fra den nuværende regulering til et IOK system, hvor anlæg med en rentabilitet under 4 % sælger deres kvoter til mere rentable anlæg vil produktion kunne øges med 2.000 ton og den gennemsnitlige rentabilitet forbedres fra 1 % til 2 % under de givne forudsætninger, jf. tabel 5.1. Samtidig vil både værditilvæksten og bruttooverskuddet stige i forhold til en uændret struktur. Dette skyldes, at de økonomisk mest rentable anlæg vil blive ved med at producere, samtidig med at de mindre produktive anlæg erstattes af nye model dambrug type 3, som kan producere flere kg. fisk pr. kg. N end almindelige anlæg. De beregnede priser er 126 og 67 kr. pr. kg. N. ved en rentabilitet på henholdsvis 0 % og 4 %.

<sup>9</sup> Rentabilitetsniveauet kan diskuteres, men set i lyset af dambrugssektorens økonomiske situation i 2007, vurderes dette at være et realistisk niveau.

Af tabel 5.2 fremgår det, at fastholdes den teoretiske udledning af N på det nuværende niveau, vil den målte mængde af udledningen af N falde i scenario 1. Dette skyldes, at modeldambrug type 3 er relativt bedre til at reducere mængden af N end de almindelige dambrug, når de målte mængder anvendes. Strukturændringen har også en positiv effekt på udledningen af P som reduceres, både når den teoretisk og målte mængde anvendes.

I scenario 2 baseres beregningerne på de samme forudsætninger som i scenario 1, blot med den forskel at det i scenario 2 er den målte udledning af N som fastholdes på det samme niveau som i udgangssituationen. Produktionen vil i scenario 2 blive øget med 4.000 tons i forhold til udgangsscenarioet. Produktion, værditilvækst og bruttooverskud vil stige mere end i scenario 1, da udnyttelse af den målte N-kvote er relativt bedre end den teoretiske N-kvote i modeldambrug type 3. De beregnede priser er en smule lavere end i scenario 1, da den opkøbte mængde af N er større. Rentabiliteten beregnes til 1 %, mens de beregnede priser er 120 og 63 kr. pr. kg. N ved en rentabilitet på henholdsvis 0 % og 4 %.

De udledningsmæssige konsekvenser af scenario 2 er, at den teoretisk beregnede mængde af N stiger med 47 tons (6 %) i forhold til udgangssituationen. For P øges udledningen med 2 tons (3 %) teoretisk, mens den målte mængde falder med 3 tons.

I scenario 3 ændres forudsætninger ved, at alle nuværende almindelige dambrug og modeldambrug type 1 nedlægges, og den frigjorte mængde N anvendes i nye modeldambrug type 3. Ved denne omlægning fås en øget produktion på 4.000 tons, samt en øget værditilvækst og bruttooverskud. Overskuddet bliver dog væsentligt reduceret og rentabiliteten bliver på minus 2 %. Dette skyldes, at velfungerende almindelige dambrug og modeldambrug type 1 nedlægges, samtidig med at der ved denne omlægning skal betales for erhvervelse af en relativt større kvoteandel. Opkøbes kvoten til en værdi af 103 kr., kan det altså ikke betale sig samlet set, at nedlægge de på nuværende tidspunkt rentable almindelige dambrug og modeldambrug type 1. Den gennemsnitlige pris er også lavere end i tidligere scenarier, hvor en kvotepris på henholdsvis 86 og 48 kr. vil sikre en rentabilitet på 0 og 4 %.

De udledningsmæssige konsekvenser af scenario 3 giver til gengæld en reduktion af den målte udledte mængde af N på godt 50 tons, mens mængden af P reduceres med henholdsvis 3 og 9 tons for den teoretiske og målte mængde.

Scenario 4 er identisk med scenario 3 blot med den forskel, at de målte udledninger af N fastholdes på deres nuværende niveau. Produktionen vil i dette scenario kunne øges med 7.000 tons, mens værditilvækst og bruttooverskud næsten fordobles. Til gengæld falder overskuddet og rentabiliteten bliver negativ med 3 %, hvilket er den laveste rentabilitet af samtlige scenarier. Den gennemsnitlige N-pris som sikrer en rentabilitet på 0 % og 4 % er henholdsvis 85 og 47 kr. pr. kg., da der i dette scenario skal købes mere N end i de øvrige scenarier.

De udledningsmæssige konsekvenser af omlægningen i scenario 4 er en øget udledning af teoretisk N med 85 tons, mens mængden den teoretiske P øges med 3 tons, og den målte mængde reduceres med 5 tons.

Scenario 5 beregnes på samme baggrund som scenario 1, men med en ekstra udvidelse af den teoretiske N-kvote på 200 tons. Det forudsættes, at der ikke skal betales for den ekstra tildelte N-kvote. Tabel 5.1 viser, at produktionen i dette scenarie vil betyde en øget produktion på 10.000 tons, mens det samlede overskud vil stige med næsten 20 millioner kr. Rentabiliteten stiger til 3 %, mens skyggeprisen for den initiale N-kvote

der bliver handlet ved en strukturtilpasningen stiger, da overskuddet øges. En rentabilitet på henholdsvis 0 % og 4 % opnås ved kvotepriser på 162 og 89 kr.

En udvidelse af den teoretiske N-kvote på 200 tons vil betyde en forøgelse af den målte udledning på 95 tons N. Udledningen af P vil ligeledes stige med 13 tons, mens den målte mængde vil stige med 3 tons i forhold til udgangsscenariet.

Scenario 6 beregnes på samme baggrund som scenario 1, men med en ekstra udvidelse af den målte N-kvote, således at udledning fra samtlige dambrug svarer til 1.200 tons målt N. Det forudsættes, at der ikke skal betales for den ekstra tildelte N-kvote. Tabel 5.1 viser, at produktionen i dette scenarie vil øges med 30.000 tons, mens det samlede overskud vil stige med næsten 66 millioner kr. Rentabiliteten stiger til 5 %, mens skyggeprisen for den initiale N-kvote der bliver handlet ved en strukturtilpasningen stiger, da overskuddet øges. En rentabilitet på henholdsvis 0 % og 4 % opnås ved kvotepriser på 259 og 145 kr.

En udvidelse af den målte N-kvote svarende til en samlet udledning på 1.200 tons vil betyde en forøgelse af udledningen på 500 tons målt N, mens den målte udledning af P vil stige med 30 tons i forhold til udgangsscenariet.

Scenario 7 beregnes på samme baggrund som scenario 3, men med en ekstra udvidelse af den målte N-kvote, således at den samlede udledning fra dambrug svarer til 1.200 tons målt N. Det forudsættes, at der ikke skal betales for den ekstra tildelte N-kvote. Tabel 5.1 viser, at produktionen i dette scenarie vil øges med 33.000 tons, mens det samlede overskud vil stige med næsten 44 millioner kr. Rentabiliteten stiger til 4 %, mens skyggeprisen for den initiale N-kvote der bliver handlet ved en strukturtilpasningen stiger, da overskuddet øges. En rentabilitet på henholdsvis 0 % og 4 % opnås ved kvotepriser på 167 og 97 kr.

En udvidelse af den målte N-kvote svarende til en samlet udledning på 1.200 tons vil betyde en forøgelse af udledningen på 500 tons målt N, mens den målte udledning af P vil stige med 29 tons i forhold til udgangsscenariet.

## **5.1 Effekt på afstrømningsområder**

I det følgende præsenteres effekterne for de enkelte afstrømningsområder beregnet på baggrund af forudsætningerne præsenteret i scenario 1. Under hensyntagen til Danmarks Statistiks kriterier om diskretionering kan der kun præsenteres data for 6 afstrømningsområder, som vist i tabel 5.3. Af de i alt 172 konsumanlæg har 96 dambrug en rentabilitet større end 4 %, mens 76 har en rentabilitet mindre end 4 %. Dette betyder, at næsten halvdelen af dambrugene nedlægges og erstattes af nye modeldambrug type 3.

**Tabel 5.3. Konsumanlæg fordelt på afstrømningsområder og rentabilitet**

Afstrømningsområder	Antal anlæg	Rentabilitet over 4 %	Rentabilitet under 4 %
Nisum fjord	12	5	7
Randers fjord	14	7	7
Lillebælt/Jylland	22	13	9
Vadehavet	34	19	15
Ringkøbing fjord	41	20	21
Limfjorden	38	24	14
Andre	11	8	3
<b>I alt</b>	<b>172</b>	<b>96</b>	<b>76</b>

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

I tabel 5.4 er ændringerne i forhold til status quo ved en gennemførelse af scenario 1 præsenteret for de enkelte afstrømningsområder. Produktion, værditilvækst og bruttooverskud viser alle en stigning i forhold til status quo. Randers fjord og Vadehavet er de eneste områder, hvor gennemførelsen af scenario 1 resulterer i et reduceret overskud, og et fald i rentabiliteten. Selv om det overordnet økonomisk set er en god ide at indføre IOK, skal man være opmærksom på, at de strukturelle ændringer, der vil ske som følge af indførelsen af IOK, vil have varierende konsekvenser for de forskellige afstrømningsområder.

**Tabel 5.4. Ændringer i nøgletal i forhold til status quo ved en gennemførelse af scenario 1**

Afstrømnings-områder	Produktion (ton)	Værditilvækst (1.000 kr.)	Brutto-overskud (1.000 kr.)	Overskud (1.000 kr.)	Rentabilitet (%)	Kvotepris ved rentabilitet på 0 %	Kvotepris ved rentabilitet på 4 %
Nisum fjord	149	3.453	4.298	746	2	113	61
Randers fjord	263	3.015	3.151	-713	-3	140	84
Lillebælt/Jylland	223	8.642	7.074	674	5	111	59
Vadehavet	469	18.570	15.787	-313	-2	178	120
Ringkøbing fjord	606	13.193	13.854	1.708	1	94	35
Limfjorden	355	6.972	8.195	491	1	99	30
Andre <sup>1</sup>	93	1.959	2.338	128			
Total	2.158	55.804	54.698	2.721	1	126	66

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

Note 1: Der beregnes ikke rentabilitet og kvotepris for Andre.

De beregnede priser for N for de enkelte afstrømningsområder ligger på niveau med de priser, der er blevet beregnet som leasingpriser i tabel 3.2, samt priserne beregnet på baggrund af de forskellige scenarier i tabel 4.1. Det bemærkes, at Ringkøbing og Limfjorden, som er de to områder med flest dambrug, har den laveste skyggepris. Dette kan blandt andet skyldes, at der vil ske de største strukturelle ændringer i disse områder og opkøbet af N dermed er højere end i de øvrige områder.

I tabel 5.5 vises den samlede teoretiske udledning af N, samt ændringerne ved en gennemførelse af scenario 1 i forhold til status quo for den målte udledning af N, samt udledningen af P.

**Tabel 5.5. Ændret udledning i kg. ved gennemførelse af scenario 1 fordelt på afstrømningsområder**

Afstrømningsområder	Fasthold niveau		Ændring	Ændring	Ændring
	Antal anlæg	Teoretisk N	Målt N	Teoretisk P	Målt P
Nisum fjord	12	58.444	-1.450	-340	-873
Randers fjord	14	60.423	3.430	-122	390
Lillebælt/Jylland	22	68.787	-2.635	-162	-501
Vadehavet	34	233.256	-9.194	-418	-3.271
Ringkøbing fjord	41	206.284	2.449	-660	-1.207
Limfjorden	38	154.851	-12.416	-47	-303
Andre	11	41.042	-9.157	76	242
I alt	172	823.085	-28.971	-1.673	-5.522

Kilde: Beregninger fra Fødevareøkonomisk Institut.

Den målte udledning af N stiger for Randers og Ringkøbing fjord, mens den falder for resten af afstrømningsområderne. Samlet set falder den målte udledning af N med 29 tons sammenlignet med status quo. Den teoretiske mængde af P reduceres med 2 tons, mens den målte reduceres med 6 tons.

## 5.2 Værditilvækst i akvakultur og landbrug

Værditilvæksten måler det samlede bidrag fra en enkelt sektor til samfundet, men siger ikke noget om, hvor effektiv sektoren er. Effektiviteten i en sektor kan måles ved at opgøre værditilvækst pr. beskæftiget. Dette giver mulighed for at sammenligne forskellige sektors effektivt, og hvor der skabes mest værdi pr. beskæftiget.

Værditilvæksten kan bruges til at beskrive en sektors betydning i forhold til andre sektorer og i forhold til dansk økonomi som helhed. En udvikling i akvakultursektorens værditilvækst, der overstiger øvrige fødevarerhverv, vil alt andet lige betyde, at akvakultursektoren vil få større betydning for dansk fødevarerproduktion.

Når værditilvæksten i akvakultursektoren stiger ved en omlægning fra den nuværende regulering til et IOK system, vil det alt andet lige betyde, at akvakultursektoren vil være bedre rustet i konkurrencen med andre erhverv om de begrænsede udledningsrettigheder. Til sammenligning er værditilvæksten for akvakultur, fiskeri og landbrug præsenteret for 2007, samt fødevarerindustrien for 2006, jf. tabel 5.6. Som det fremgår, har akvakultur en højere værditilvækst pr. beskæftiget end landbrug og fødevarerindustri. For alle de gennemgåede scenarier ovenfor stiger værditilvæksten, og hvis det forudsættes, at antallet af fuldtidsbeskæftigede er nogenlunde konstant, betyder dette, at effektiviteten i akvakultursektoren stiger ved indførelse af et IOK system. Dette gælder ligeledes, hvis reguleringen også omfatter landbrug, industri m.v.

**Tabel 5.6. Værditilvækst for forskellige fødevarerbrancher.**

	Akvakultur (2007)	Fiskeri (2007)	Landbrug (2007)	Fødevarerindustri (2006)
Antal beskæftigede	521	1.751	41.179	68.418
Bruttoværditilvækst mio. kr.	260	1.566	15.141	30.741
Værditilvækst pr. beskæftigede i 1.000 kr.	499	894	368	449

Kilde: Regnskabsstatistik for akvakultur 2007 og Fiskeriregnskabsstatistik 2007, Fødevareøkonomisk Institut og Danmarks Statistik.



På lidt længere sigt kan effektiviseringen af akvakultursektoren få betydning for, hvor konkurrence dygtig sektoren er i forhold til de øvrige sektorer, der ønsker at opkøbe N-kvoter. Indføres et IOK system også i landbrugssektoren er det derfor vigtigt at være bedst muligt rustet til denne konkurrence.

Sammenlignes akvakultursektoren med landbrugets driftsgrene i 2005, jf. tabel 5.7, ses det, at akvakultursektoren har en højere værditilvækst pr. beskæftiget end de øvrige driftsgrene i landbruget. Ud fra denne betragtning vil akvakulturerhvervet være konkurrencedygtig i opkøb af N-kvoter. Gennemsnitsbetragtningen som er præsenteret nedenfor siger dog ikke noget om, hvor effektive de bedste er indenfor hver branche, og det er således stadig muligt, at de bedste landmænd er bedre end dambrugerne, hvorved dambrugernes kvote vil blive opkøbt på længere sigt.

**Tabel 5.7. Værditilvækst for akvakultur sammenlignet med dele af landbrugets driftsgrene 2005.<sup>1</sup>**

	Akva- kultur	Vårbyg	Hvede	Sukkerroer	Malkekøer og opdræt	Slagtekalve	Søer og smågrise	Slagtesvin
Antal beskæftigede	<b>571</b>	2.379	4.110	797	10.685	673	5.310	4.234
Bruttoværditilvækst mio. kr.	<b>251</b>	-1.291	-1.914	235	826	-38	1.019	60
Værditilvækst pr. beskæftigede i 1.000 kr.	<b>439</b>	-543	-466	295	77	-57	192	14

Kilde: Økonomien i landbrugets driftsgrene 2005 og Regnskabsstatistik for akvakultur 2005, Fødevareøkonomisk Institut.

Note 1: Data for landbrugets driftsgrene er senest udarbejdet for 2005.

## 6. Diskussion

Økonomisk teori tilsiger, at indførelse af individuelle omsættelige kvoter sikrer en økonomisk effektiv produktion, hvor de mest effektive producenter får adgang til at øge produktionen, mens de mindst effektive ophører. Derved får erhvervet og samfundet en bedre udnyttelse af de anvendte ressourcer.

I akvakultursektoren kan man ikke være sikker på, at de fulde økonomiske effekter opnås ved implementering af en IOK-regulering. En af de væsentligste hindringer er, at der indenfor de givne afstrømningsområder, hvor der må handles kvoter, kun er relativt få dambrug. For at sikre en optimal handel og fordeling kræves det, at der er mange købere og sælgere på et marked.

Hvis tilpasningen sker i et erhverv, hvor der er ledig kapacitet<sup>10</sup> vil produktionen kunne udvides uden, at der skal investeres i nyt kapitalapparat på kort sigt. Dette vil give erhvervet en større gevinst ved en omlægning, end hvis en produktionsudvidelse medfører øgede investeringer i nyt kapitalapparat. Således vil prisen for, hvad den enkelte dambruger er villig til at betale for en ekstra kvote N også være højere for dem, som kan udnytte ledig kapacitet. Den første tilpasning, hvor der er ledig kapacitet, forventes derfor at ske hurtigere, da skyggeprisen for opkøb af N-kvoter vil være relativ høj.

I de præsenterede scenarier er der højere rentabilitet i scenario 1 og 2 (markedsscenarierne) end i scenario 3 og 4 (modeldambrug type 3). Dette indikerer, at en tilpasning, hvor de bedste af alle typer af anlæg får lov at producere, er mere optimal end at omlægge hele produktionen til modeldambrug type 3, idet allerede eksisterende kapitalapparat og eventuelt ledig kapacitet derved udnyttes.

<sup>10</sup> Det anslås, at der er ledig produktionskapacitet på ca. 7.000 tons årligt. Vækstpakke for dansk akvakultur. Dansk Akvakultur forening (december 2009).

Scenario 5, 6 og 7 giver de største overskud, hvilket skyldes, at produktionen kan øges mere end i de andre scenarier uden, at der betales for den ekstra tildelte mængde N. Overskuddet i de enkelte scenarier er afhængig af prisen på N-kvoten og de mængder af N der handles.

I de beregnede scenarier stiger værditilvæksten i erhvervet, som følge af den strukturtilpasning, som bliver mulig ved indførelsen af et IOK system. Dette vil betyde, at erhvervet bliver mere konkurrencedygtigt over for andre erhverv sammenlignet med situationen i dag. Hvis der på længere sigt indføres omsættelighed på N-kvoter for alle erhverv, vil akvakultursektoren alt andet lige være bedre rustet, idet en vis strukturel tilpasning allerede er gennemført.

Teoretisk set er indførelsen af et IOK system for N alene i akvakultursektoren en sub-optimal løsning, da udledt N fra andre sektorer kunne være anvendt bedre i akvakultursektoren eller omvendt. Det er dog svært at forudsige, hvilke erhverv der vil være mest konkurrence dygtige. Som ovenfor beskrevet kan værditilvæksten give en indledende indikation på dette, under de givne beregningers usikkerhed.

De beregnede priser for N indikerer niveauet for leasing og handelspriser på N. Det er dog svært at forudsige den enkeltes skyggepris på baggrund af et enkelt års regnskaber og økonomi. Yderligere kan mange andre ting påvirke skyggeprisen, som for eksempel usikkerhed vedrørende kvoternes fremtidige værdi, hvis der indføres omsættelighed på andre områder end i akvakultursektoren.

For at kvalificere de beregnede priser er omkostningerne for at fjerne ét kg. N fra vandmiljøet præsenteret i tabel 6.1. Disse omkostninger er baseret på priser beregnet i rapporter og evalueringer i forhold til de danske vandmiljøplaner.

**Tabel 6.1. Omkostninger ved reduktion i N-udvaskning fra rodzone i landbrug (Kr. pr. kg. N-reduktion)**

Litteratur	Udgivelsesår	Udvaskning fra rodzone	Udvaskning ved 50 % reduktion
VMPII Slutevaluering	2003	15	30
VMPIII aftale fra 2004	2004	19	38
VMPIII midtvejsevaluering	2008	41	82
VMU I rapport	2007	13	26
VMU II rapport Kystvande	2009	23	46
Grøn vækst	2009	20	40

Kilde: Dubgaard et al. (2009).

Af tabel 6.1 fremgår det, at variationen for de beregnede omkostninger til reduktion af ét kg. N fra rodzonen ligger i et interval fra 13-41 kr. Baggrunden for de forskellige omkostninger skal blandt andet findes i de anvendte forudsætninger, såsom forskellige virkemidler (frivillige/ikke frivillige), forskellige beregningstidspunkter, forskellige reduktionskrav og forskellige niveauer af den forudsatte N-tilbageholdelse (jordens evne til at tilbageholde N). N-tilbageholdelsen vurderes i dag at ligge på 56 % mod tidligere 67 %, hvilket vil påvirke tidligere beregninger af omkostningerne i opadgående retning.

Til forskel fra landbruget udledes dambrugernes N direkte i åerne, hvilket betyder, at der ikke er nogen N-tilbageholdelse. Derfor bør omkostningen også være tilsvarende højere. Anvendes en reduktionsfaktor på 50 %, som vist i tabel 6.1, vil det betyde, at omkostningen for udledning vil være dobbelt så høj. Anvendes omkostningen fra "Grøn vækst", jf. tabel 6.1, fås en omkostning ved en reduktion i N udvaskningen på 40 kr. pr. kg. N i akvakultursektoren. Sammenlignes denne omkostning med de beregnede priser i scenarie 1-7

vil det i alle scenarier være muligt at opnå en rentabilitet på 4 % under de givne forudsætninger, jf. tabel 5.1. Hvis omkostningerne fra "Grøn vækst" ved udvaskning fra rodzone (20 kr.) og ved en 50 % reduktion (40 kr.) diskonteres over 20 år med 7 %, fås handelspriser for N i et interval mellem 212 og 424 kr.

Sammenholdes disse værdier med Skats vurdering af anlæggenes produktionsværdi på mellem 220-275 synes priserne rimelige. De gennemsnitlige handelspriser i tabel 4.2 ligger noget over dette interval, da der forudsættes uændret kapitalapparat, mens handelspriserne i tabel 4.4 med nyt kapitalapparat ligger under. Dog er modeldambrug type 3's skyggepris højere, hvilket kan være med til at sikre, at der sker en strukturtilpasning mod en øget andel af modeldambrug type 3.

Hvis prisen på at tilkøbe ekstra N er højere end prisen ved at investere i at rense udledningen, vil man også kunne opnå den ønskede effekt med reguleringen. Dette skyldes, at dambrugerne vil investere i teknologi, der reducerer udledning af N, for at kunne øge deres produktion.

Omkostningerne ved reduktion af ét kg. P fra rodzonen er noget sværere at beregne, da sammenhængen mellem udledning og påvirkning af vandmiljøet ikke kendes i samme grad som ved N-udledning. Omkostningerne ved reduktion af P vurderes at ligge mellem 1.000-4.000 kr. pr. kg. reduceret P, men tallene er behæftet med stor usikkerhed.

## 7. Konklusion

På grundlag af ovenstående kan konkluderes at:

- i henhold til økonomisk teori kan skatter og omsættelige kvoter sikre en effektiv fordeling af kvoterne, hvor de bedste og mest produktive vil blive i erhvervet og derved sikre et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt resultat. De fordelingsmæssige aspekter ved indførsel af en skat vil påvirke erhvervet negativt, da erhvervet vil bære hele udgiften for udledningen, mens der ved indførelsen af omsættelige kvoter sker en overdragelse af udledningsrettighederne til de nuværende ejere. De fordelingsmæssige konsekvenser ved at bortgive kvoterne er, at de nuværende ejere får hele gevinsten ved indførelse af kvotesystemet, mens næste generation skal betale for kvoten.
- en ændring af reguleringen fra det nuværende inputbaserede foderkvote-system til et IOK-system for udledning af N vil alt andet lige sikre en mere optimal udnyttelse af den anvendte N i produktionen. Dette vil sikre en højere produktion, øget værditilvækst og bruttooverskud.
- scenario 1 og 2 (markedsscenarierne) giver en højere rentabilitet end scenarie 3 og 4 (modeldambrug type 3) scenarierne, hvilket indikerer, at tilpasning hvor de bedste af alle typer af anlæg får lov at producere er mere optimal end at omlægge hele produktionen til modeldambrug type 3, da allerede eksisterende kapitalapparat og eventuelt ledig kapacitet derved udnyttes bedre.
- at scenario 5, 6 og 7 sikrer en højere rentabilitet. Dette skyldes, at dambrugerne får lov at øge udledningen af N, uden at betale for den ekstra udledning. I scenario 5 er den samlede udledning fra dambrug på 1.200 tons teoretisk N, mens den i scenario 6 og 7 er 1.200 tons målt N.

- fordelingen af N-kvoter, der opnås ved kun at indføre et IOK-system for N i akvakultursektoren, er en samfundsøkonomisk sub-optimal løsning. Dette skyldes, at N udledt i andre erhverv vil kunne anvendes bedre i akvakultursektoren eller omvendt. Fordelingen indenfor akvakultursektoren vil påvirkes af det relativt lille antal agenter, som har mulighed for at handle med hinanden inden for de givne afstrømningsområder. Tilpasningen alene indenfor akvakultursektoren vil imidlertid stadig kunne sikre en højere værditilvækst, hvorved sektoren alt andet lige vurderes at være mere konkurrencedygtig ved indførelsen af omsættelige N-kvoter i andre erhverv.

## Bilag 1

### Beregning af leasing- og handelspris med fast kapitalapparat.

Begge priser beregnes på baggrund af dækningsbidraget, som er defineret som bruttoindtægten ved salg af fisk minus de løbende variable omkostninger til køb af fisk, foder, salg og distribution, andre variable omkostninger samt løn. Lønningen inkluderer beregnet løn til ejer i enkeltmandsejede virksomheder.

For enkeltmandsejede anlæg indberettes ikke løn til ejeren i regnskabsstatistikken. For at gøre driftsudgifterne mere sammenlignelige er der her i notatet beregnet en løn til ejeren for de enkeltmandsejede anlæg. Lønningen er beregnet som en andel af de samlede driftsomkostninger på baggrund af indberetningerne på andre typer af ejerformer.

#### Bilagstabel 1. Beregning af dækningsbidrag

Variable nr. i akvakulturstatistikken	Beregning til notatet
30 – 43	+ Bruttoudbytte af salg af fisk
50 – 56 – 57 – 58 + beregnet løn til ejer	- Løbende driftsomkostninger
	<b>Dækningsbidrag</b>

Beregningerne af leasingpris og handelspris på baggrund af dækningsbidraget forudsætter, at de faste omkostninger holdes konstant, hvilket også kan opfattes som om, at der er ledig kapacitet i de anlæg som opkøber kvoter. Det er således alene de løbende driftsomkostninger der bestemmer priserne.

Forskellen på leasingprisen og handelsprisen er, at leasingprisen svarer til, hvad den enkelte dambrugsejer er villig til at betale ved at lease N-kvoten i ét år. Handelsprisen svarer derimod til, at dambrugsejeren køber kvoten og beregner sin indtægt over de næste 20 år med en diskonteringsfaktor på 7 %.

## Bilag 2

**Beregning af skyggepris med variabelt kapitalapparat. (Alle omkostninger inddrages, samt beregning af nye materielle aktiver for alle anlæg).**

Af bilagstabel 2 fremgår beregningsmetoden for beregning af skyggeprisen, når alle omkostninger betragtes som variable. Bruttooverskuddet er beregnet på baggrund af Regnskabsstatistik for akvakultur, samt beregning af løn til ejer i enkeltmandsejede virksomheder. Omkostningerne til renter og afskrivninger for de materielle aktiver er beregnet på baggrund af de gennemsnitlige materielle aktiver på de nuværende modeldambrug type 3. Aktivværdien kan her opgøres til 25.000 kr. pr. ton foderkvote. Dette omregnes til den i regnskabsstatistikken opgjorte produktion ved anvendelse af det enkelte dambrugs foderkonverteringsrate, således at de materielle aktiver og renter samt afskrivninger bliver afstemt med det enkelte dambrugs reelle produktion i 2007. Værdien af de materielle aktiver forrentes og afskrives over 20 år med en rente på 7 %.

**Bilagstabel 2. Beregning af overskud ved inddragelse af alle omkostninger, samt beregning af nye materielle aktiver for alle anlæg**

Variable nr. i akvakulturstatistikken	Beregning til notatet
30	+ Bruttoudbytte
50 – 59	- Driftsomkostninger uden løn
	<b>Værditilvækst</b>
59 + beregnet løn til ejer	- løn
	<b>Bruttooverskud</b>
	- Renter og afskrivninger
	<b>Overskud</b>

## Referencer

Børgesen, C.D, S. Elmholt, R. Grant, T.M. Iversen, B. Jacobsen og J. Waagepetersen, Vandmiljøplan III midtvejsevaluering (VMPIII midtvejsevaluering), Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige fakultet 2008.

DJF, DMU og FOI, Notat vedr. virkemidler og omkostninger til implementering af vandrammedirektivet (VMU II rapport II kystvande), Fødevareøkonomisk Institut 2009.

DMU (2008). Notat vedr. Udvikling af udlederkontrollsystem. Danmarks Miljøundersøgelser 2008.

Dubgaard, A., C.J. Nissen, H.L. Jespersen, M. Gylling, B.H. Jacobsen, J.D. Jensen, K. Hjort-Gregersen, A.T. Kejser og J. Helt-Hansen, Økonomiske analyser for landbruget af en omkostningseffektiv klimastrategi, Fødevareøkonomisk Institut 2009.

Finansministeriet et al, Fagligt udredningsarbejde om virkemidler i forhold til implementering af vandrammedirektivet (VMU I rapport), Finansministeriet 2007.

FOI (2008). Regnskabsstatistik for akvakultur 2007, Fødevareøkonomisk Institut 2008.

FOI (2006). En ny fremtid for dansk fiskeri og akvakultur. Fødevareøkonomisk Institut 2006.

Grant, R og J. Waagepetersen, Vandmiljøplan II – Slutevaluering (VMPII Slutevaluering), Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige fakultet 2003.

IMV (2007). Ørredproduktion i danske akvakultur. Institut for Miljøvurdering 2007.

Lars M. Svendsen et al. (2008). Modeldambrug under forsøgsordningen. Faglig slutrapport for " Måle- og dokumentationsprojekt for modeldambrug". DTU Aqua- rapport nr.: 193-08.

Regeringen, Dansk Folkeparti og Kristendemokraterne, Vandmiljøplan III aftale 2004 (VMP III aftale 2004), Miljøministeriet 2004.

Regeringen og Dansk Folkeparti, Grøn Vækst, Økonomi- og erhvervsministeriet 2009.